

2857
AL

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 40 17 296 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:
D 01 D 4/04

⑳ Aktenzeichen: P 40 17 296.1
㉑ Anmeldetag: 30. 5. 90
㉒ Offenlegungstag: 6. 12. 90

DE 40 17 296 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
30.05.89 US 357847

㉑1 Anmelder:
E.I. du Pont de Nemours and Co., Wilmington, Del.,
US

㉑4 Vertreter:
Abitz, W., Dipl.-Ing.Dr.-Ing.; Morf, D., Dr.;
Gritschneider, M., Dipl.-Phys.; Frhr. von
Wittgenstein, A., Dipl.-Chem. Dr.phil.nat.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

㉑2 Erfinder:
Leech, Danny Rogers, Waynesboro, Va., US

⑤4 Verfahren zum Reinigen von verschmutzten Spinndüsenteilen

Verschmutzte Spinndüsenanordnungsteile werden dadurch gereinigt, daß das verschmutzte Teil mittels Wasserstrahlen unter Hochdruck beaufschlagt wird. Die Wasserstrahl-Reinigungsbehandlung ist insbesondere zweckmäßig zur Reinigung von verschmutzten Spinndüsen, die beim Trockenspinnen von Spandexfilamenten eingesetzt werden.

DE 40 17 296 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Reinigen von Teilen von Spinndüsenanordnungen, die während des Gebrauchs bei dem Herstellungsverfahren für synthetische, organische Filamente verschmutzt wurden und die außer Betrieb genommen werden mußten. Insbesondere befaßt sich die Erfindung mit einem Verfahren, bei dem Druckmittelstrahlen eingesetzt werden, um die verschmutzten Spinndüsenanordnungsteile zur Wiederverwendung beim Filamentherstellungsverfahren zu reinigen.

Bei üblichen Verfahren zur Herstellung von Fasern aus synthetischen, organischen Polymeren mittels Trocker-spinnen, Naßspinnen, Schmelzspinnen o. dgl. werden die Fasern mittels Extrusion von Polymerlösungen oder geschmolzenem Polymer durch Düsenöffnungen von Spinndüsenanordnungen gebildet. Bei diesen Extrusionsvorgängen können die Düsenöffnungen sowie andere Teile der Spinndüsenanordnungen gegebenenfalls durch polymere Reste und/oder anorganische Teilchen verschmutzt werden. Derartige verschmutzte Anordnungen führen zu Schwierigkeiten bei der Kontinuität des Spinnvorganges und bei der Qualität der Erzeugnisse. Daher müssen sie außer Betrieb genommen werden.

Während der letzten Jahrzehnte wurden verschiedene Verfahrensweisen zum Reinigen von verschmutzten Spinndüsenanordnungen zur Wiederverwendung vorgeschlagen. Die Zeitschrift *Fiber Producer*, Band 5, No. 1 "Spinnerets: Selecting Steels and Cleaning Methods" (Februar 1977) und *Fiber Producer*, Band 8, No. 1, L.A. Langley und V. Jelms, "A Study of Spinnerette Cleaning Practices" (Februar 1980) geben einen Überblick über die bekannten Methoden. Diese Methoden umfassen die Verwendung von wasserfreien Salzsäurebädern, Säurebädern (die beispielsweise üblicherweise Salpetersäure enthalten), von Verbrennungsvorgängen, wie Pyrolyse, Wirbelschicht-Öfen, Ultraschalleinrichtungen u. dgl. sowie mehrere Kombinationen dieser Vorgehensweisen. Obgleich jedes dieser Verfahren mit Erfolg eingesetzt wurde, hat jedes gewisse Nachteile. So sind beispielsweise Salzsäurebäder oder Bäder mit Säuren korrosiv. Die Verbrennung, Pyrolyse und das Wirbelschichtbett mit hohen Temperaturen machen eine sorgfältige Temperatursteuerung erforderlich. Hohe Temperaturen können zu einer übermäßigen örtlichen Oxidation oder Zerstörung eines Teils führen. Ein Verfahren zum Reinigen von verschmutzten Spinndüsenanordnungen einer im Handel erhältlichen Anlage, mittels welcher trockengesponnenes Spandex hergestellt wird, macht sich gegenwärtig eine Reihe von Säurebädern, Spülvorgängen und Ultraschallreinigungseinrichtungen zu Nutze.

Die Erfindung zielt darauf ab, ein wirksames, billiges und beschädigungsfreies, Alternativverfahren zum Reinigen von verschmutzten Teilen von Spinndüsenanordnungen bereitzustellen.

Die Erfindung gibt ein Verfahren zum Reinigen von Teilen von verschmutzten Spinndüsenanordnungen an. Das Verfahren umfaßt die Schritte, gemäß denen ein verschmutztes Teil mit einem im wesentlichen säulenförmigen Wasserstrahl eine solche Zeit lang beaufschlagt wird, daß die Polymeren und anorganischen Reste von dem Teil entfernt werden, der Wasserstrahl von einer Düse ausgegeben wird, die in einem Abstand in der Größenordnung von 0,5 bis 10 cm von der Oberfläche des zu reinigenden Teils liegt, die Düse einen Austrittsdurchmesser im Bereich von 0,01 bis

0,1 cm hat, und das Wasser unmittelbar stromauf der Austrittsöffnung mit einem Druck in einem Bereich von 17 000 bis 69 000 Kilo-Pascal zugeführt wird.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung. Darin zeigt:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung, und

Fig. 2 eine detaillierte Seitenansicht der Anlage in dem Bereich um die Düse und das zu reinigende Teil.

Das Verfahren nach der Erfindung ist zum Reinigen von Spinndüsenanordnungsteilen aller Art geeignet, die während des Naßspinnens, Trockenspinnens oder Schmelzspinnens von synthetischen, organischen Fasern verschmutzt werden. Das Verfahren ist insbesondere zur Reinigung von verschmutzten Teilen für Spinndüsenanordnungen geeignet, die zum Trockenspinnen von Filamenten aus Spandex aus Polymerlösungen eingesetzt werden, die auch verschiedene Zusätze, wie Tiandioxidteilchen, umfassen. Eine übliche Spinndüsenanordnung ist in der US-PS 46 79 998 von Dreibelbis et al. angegeben.

Nach der Erfindung werden verschmutzte Spinndüsenanordnungsteile dadurch gereinigt, daß die verschmutzten Flächen der Teile hydraulischen Hochdruck-Strahlen ausgesetzt werden. Die verschmutzten Teile brauchen den Wasserstrahlen nur solange ausgesetzt zu werden, daß die Verschmutzungsrückstände und Ablagerungen von den äußeren Flächen und den Durchgängen in den Teilen entfernt sind. Im allgemeinen beläuft sich die Beaufschlagungszeit mittels den Hydraulikstrahlen auf wenigstens 2 Minuten. Die Beaufschlagungszeiten von größer als etwa 20 Minuten sollten im allgemeinen vermieden werden. Kurze Beaufschlagungszeiten setzen die Wahrscheinlichkeit herab, daß Metallteile durch die hochenergetischen Wasserstrahlen abgetragen werden.

Obgleich das verschmutzte Teil mit Hilfe von Kaltwasser-Strahlen gereinigt werden kann, erhält man eine schnellere Reinigung, wenn das Wasser heiß ist (beispielsweise zwischen etwa 50 bis 75°C). Auch erhält man eine noch wirksamere Reinigung, wenn das verschmutzte Teil vor der Behandlung zur Reinigung mittels des Druckmittelstrahls in heißem Wasser eingeweicht wird. Ein Einweichen bzw. Tränken mittels heißem Wasser bei Temperaturen von etwa 75 bis 95°C unterstützt offensichtlich die Erweichung von einigen organischen Rückständen.

Beim Reinigungsverfahren nach der Erfindung wird das verschmutzte Teil einer Spinndüsenanordnung, welche zu reinigen ist, in einem Abstand von etwa 0,5 bis 10 cm von dem Austritt der Wasserstrahldüse angeordnet. Der Abstand ist nicht kritisch, vorausgesetzt, daß der Wasserstrahl im wesentlichen einen säulenförmigen Verlauf beibehält. Der bevorzugte Abstand zwischen dem verschmutzten Teil und dem Düsenaustritt liegt in dem Bereich von 1 bis 3 cm.

Die Austrittsöffnung der Düse hat zweckmäßigerweise einen Durchmesser in einem Bereich von 0,01 bis 0,1 cm, vorzugsweise 0,05 bis 0,8 cm. Der Wasserdruck unmittelbar stromab der Austrittsöffnung liegt vorzugsweise in einem Bereich vom 17 000 bis 69 000 Kilo-Pascal (2500 bis 10 000 psi). Obgleich höhere Drücke zufriedenstellenderweise zur Anwendung kommen können, werden Drücke in der Größenordnung von 31 000 bis 41 000 kPa (4500 bis 6000 psi) in bevorzugter Weise ein-

gesetzt.

Das Reinigen der verschmutzten Teile der Spinddüsenanordnungen mittels des Verfahrens nach der Erfindung ermöglicht eine zuverlässige, schnelle und wirksame Entfernung der organischen Rückstände und der anorganischen, teilchenförmigen Ablagerungen. Das Verfahren ermöglicht auch, daß für die verschiedenen Teile der Spinddüsenanordnung Materialien mit einem größeren Variationsbereich eingesetzt werden können. Die Teile müssen nicht mehr nur aus gewissen hochsäurebeständigen Legierungen hergestellt sein. Die Verwendung von Säurereinigungsbädern läßt sich vermeiden. Kostenersparnisse und Kostenreduzierungen im Hinblick auf die Korrosion und die Beschädigung durch Abtrag bei den gereinigten Teilen sind zusätzliche Vorteile, die man bei dem Reinigungsverfahren nach der Erfindung erhält.

Das nachstehende Beispiel, welches eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens nach der Erfindung beschreibt, dient zum Zwecke der Verdeutlichung der Erfindung und es wird hierdurch der Schutzzumfang nicht beschränkt.

Beispiel

Dieses Beispiel verdeutlicht die Reinigung von verschmutzten Spinddüsen Scheiben mittels des Verfahrens nach der Erfindung. Bei diesem Beispiel wird auf verschiedene Teile der Vorrichtung Bezug genommen, die in der beiliegenden Zeichnung verdeutlicht und dort mit entsprechenden Bezugszeichen versehen sind.

Spinnanordnungen, die bei einem Verfahren zum Trockenspinnen von Filamenten aus Spandexpolymer außer Betrieb genommen wurden, wurden in ihre verschiedenen Teile zerlegt (beispielsweise Gehäuse, O-Ringe, Filterplatten und Spinddüsen Scheiben usw.) Die verschiedenen Teile waren verschmutzt durch polymere Rückstände und Titandioxidablagerungen. Titandioxidablagerungen lassen sich insbesondere schwer entfernen. Übliche Salpetersäurebäder können derartige TiO_2 -Ablagerungen nicht in zufriedenstellender Weise entfernen. Spinddüsen Scheiben aus den zerlegten Anordnungen aus rostfreiem Stahl hatten Abmessungen mit einem Durchmesser von etwa 23 cm (9 inch) und einer Dicke von etwa 0,64 cm (1/4 inch), und sie enthielten eine Vielzahl von Spinddüsenöffnungen. Jede Düsenöffnung hatte einen Eintrittsdurchmesser von etwa 0,32 cm (etwa 1/8 inch) und einen Auslaßdurchmesser von etwa 0,04 cm (etwa 1/64 inch). Die Anzahl der Spinddüsenöffnungen in den unterschiedlichen Spinddüsen Scheiben lag in einem Bereich zwischen etwa 60 und 200 pro Scheibe. Polymere Rückstände und teilchenförmige Titandioxidrückstände wurden an den Spinddüsenplatten und bei einigen Öffnungsdurchgängen bzw. Kanälen festgestellt.

Zwölf verschmutzte Spinddüsen Scheiben wurden in heißem Wasser über Nacht geweicht, das Wasser wurde entfernt und dann wurden sie an einer vorbestimmten Stelle in einer Reinigungsvorrichtung der Bauart angeordnet, die in den Fig. 1 und 2 verdeutlicht ist. Der Teil der Vorrichtung, bei der die Druckmittelstrahlen auf die zu reinigenden Teile treffen, sind in einem Gehäuse aufgenommen, das isoliert ist, um Geräusche herabzusetzen und übermäßige Temperaturen auf den äußeren Flächen des Gehäuses zu vermeiden. Die Spinddüsen Scheiben (die mit 10 in den Figuren bezeichnet sind) wurden in der Nähe des äußeren Umfangs eines Drehtisches 20 mit einem Durchmesser von etwa 0,92 m (3

foot) angebracht. Ein Motor (nicht gezeigt) mit regelbarer Drehzahl setzt den Tisch 20 mit Hilfe einer Antriebswelle 22 in Drehbewegung, die am Umfang in Verbindung mit dem äußeren Rand des Tisches steht. Der Tisch drehte sich mit einer Geschwindigkeit von einer Umdrehung pro 80 Minuten. Jede Spinddüsen Scheibe wurde an Ort und Stelle mittels einer gesonderten Spindel 24 gehalten und war an dieser gelagert. Jede Spindel 24 wurde mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 Umdrehungen pro Minute mit Hilfe eines Steuerriemens 26 in Drehung versetzt, der über den Antrieb 28 mit regelbarer Drehzahl angetrieben wird. Während sich der Tisch 20 und die Spindeln 24 drehen, wird jede Spinddüsen Scheibe 10 in Richtung der Reinigungsstellung vorgeschoben, die zwischen den Düsen 30 liegt.

Die Düsen 30, 31 wurden über eine Pumpe 32 und durch flexible Hochdruckleitungen 33 mit Wasser versorgt, das auf etwa 60°C mittels einer Heizeinrichtung 34 erwärmt war. Der Versorgungsdruck unmittelbar stromauf der Düsenaustrittsöffnung belief sich auf etwa 38 000 kPa (5500 psi). Ein Durchsatz von etwa 8,5 kg/min (2,3 gallons per minute) durch eine Austrittsöffnung jeder Düse mit einem Durchmesser von 0,076 cm (0,030 inch) führte zu einem im wesentlichen säulenförmigen Wasserstrahl, der auf das zu reinigende Teil trifft. Die Austrittsöffnung der Düsen 30, 31 lagen etwa 1,95 cm (3/4 inch) von der Oberfläche der zu reinigenden Spinddüsen Scheibe 10 entfernt. Die Düsen sind mit Hilfe von (nicht gezeigten) Einrichtungen derart angebracht, daß die Düsen langsam in Richtung auf die Mitte der Spindel 24 und von dieser weg hin- und hergehend bewegt werden, so daß die gesamte Oberfläche der zu reinigenden Teile (d. h. der Spinddüsen Scheiben 10) mittels Hochdruck-Wasserstrahl beaufschlagt wurde.

Das Reinigungswasser wurde nach dem Auftreffen der Strahlen auf den zu reinigenden Teilen zurückgeführt. Jeglicher Abraum, der mittels den Strahlen abgetragen und mit dem Wasser mitgenommen wurde, wurde aus der Anlage mit Hilfe eines Filters 36 entfernt. Auf diese Weise wurde jede Spinddüsen Scheibe einer Reinigungsbehandlung während etwa 5 Minuten ausgesetzt.

Nach der Durchführung der vorstehend beschriebenen Reinigungsbehandlung wurden die mittels des Strahls behandelnden Teile etwa eine Stunde lang in kochendem Wasser gewässert, das ein Detergens enthält (d. h. "Mr. Clean" vertrieben von Procter and Gamble). Die Spinddüsen Scheiben wurden dann in der Reinigungsvorrichtung ausgewechselt, und die Reinigungsbehandlung wurde wiederholt. Nach einem zweiten Wässern in kochendem Wasser wurden die Scheiben getrocknet, gekühlt und mit einer fünffachen Vergrößerung untersucht. Alle polymeren Rückstände und Titandioxidteilchen waren entfernt. Die Scheibenoberflächen und Öffnungskanäle waren sauber.

Auf ähnliche Art und Weise wurden weitere Teile der verschmutzten Spinddüsenanordnungen auf zufriedenstellende Weise gereinigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Teilen von verschmutzten Spinddüsenanordnungen, bei dem polymere Rückstände und anorganische Teilchen, die sich während des Spinnens von synthetischen, organischen Fasern abgelagert haben, von den Teilen entfernt werden, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der verschmutzten Anordnung mit einem im wesentlichen säulenförmigen Wasserstrahl so

ausreichend lange beaufschlagt wird, daß die polymeren und anorganischen Rückstände von dem Teil entfernt sind, daß der Strahl von einer Düse ausgeht, die in einem Abstand in der Größenordnung von 0,5 bis 10 cm von der Oberfläche des zu reinigenden Teils liegt, die Düse einen Austrittsöffnungsdurchmesser im Bereich von 0,01 bis 0,1 cm hat und das Wasser unmittelbar stromauf der Austrittsöffnung unter einem Druck in der Größenordnung von 17 000 bis 69 000 Kilo-Pascal zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauer der Wasserstrahl-Stoßbeaufschlagungsbehandlung wenigstens 2 Minuten beträgt, aber nicht größer als 20 Minuten ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zu reinigende Teil in heißem Wasser getränkt wird, bevor es mit dem Wasserstrahl beaufschlagt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse 1 bis 3 cm von der Oberfläche des zu reinigenden Teils entfernt liegt, der Austrittsöffnungsdurchmesser im Bereich von 0,05 bis 0,08 cm liegt, und der Wasserzufuhrdruck im Bereich von 31 000 bis 41 000 kPa liegt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

FIG. 1

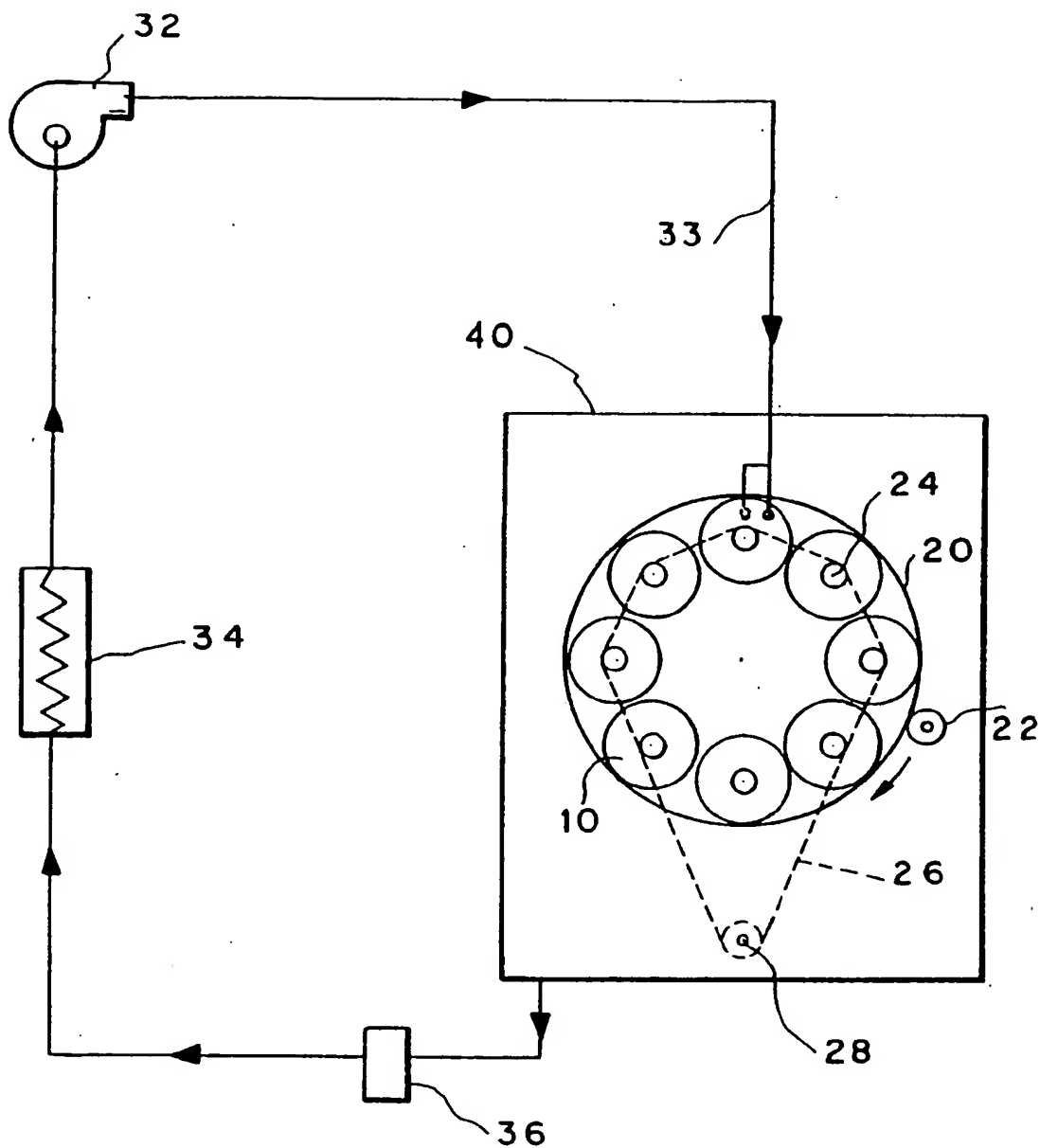


FIG. 2

